Lane Medical Library

Aus der medicinischen Klinik zu Kiel.

Alkalimetrische Untersuchungen des Blutes bei Krankheiten.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde

der medicinischen Fakultät zu Kiel

vorgelegt von

William Rumpf,
Dubuque, Vereinigte Staaten von Nord-Amerika.

Opponenten:
Herr **Friedrich Kippenberg**, cand. med.
Herr **Franz Overbeck**, cand. med.

Kiel 1891.
Druck von H. Fiencke.

Aus der medicinischen Klinik zu Kiel.

Alkalimetrische Untersuchungen des Blutes bei Krankheiten.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde

der medicinischen Fakultät zu Kiel

vorgelegt von

William Rumpf.
Dubuque, Vereinigte Staaten von Nord-Amerika.

Opponenten:
Herr **Friedrich Kippenberg**, cand. med.
Herr **Franz Overbeck**, cand. med.

Kiel 1891.
Druck von H. Fiencke.

No. 13.
Rectoratsjahr 1891/92.

Referent: **Quincke.**
Imprimatur: **Hensen.**

Seinen lieben Eltern

in inniger Dankbarkeit gewidmet

vom

Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153319_0152

Unter den vielen Arbeiten, die in den letzten zwanzig Jahren über das Blut erschienen sind, bilden die über die Alkalescenz in normalen und pathologischen Zuständen eine verschwindend kleine Zahl. Der Hauptgrund hierfür liegt in der Thatsache, dass es bis vor Kurzem an einer einfachen und vor allem nur geringe Mengen Blut erfordernden Methode zur Untersuchung der Alkalescenz fehlte. Es sei mir gestattet, kurz der bis jetzt über diesen Gegenstand erschienenen Arbeiten zu gedenken.

Im Jahre 1867 hat Zuntz [1]) eine Methode zur quantitativen Bestimmung der Alkalescenz beim Thierblut angegeben. Er titrirte das aus der Ader entleerte Blut mit Phosphorsäure und fand, dass die Alkalescenz schon nach wenigen Minuten in Folge von Säurebildung abnahm.

Einige Jahre später hat Lassar, [2]) indem er die Zuntz'sche Methode dahin verbesserte, dass er an Stelle der Phosphorsäure Weinsäure nahm, viele Untersuchungen an Thieren gemacht Er constatierte nach Einführung von verdünnter Schwefelsäure in den Verdauungstractus von Kaninchen, Hunden und Katzen eine Abnahme der Alkalescenz des Blutes. Diese Methode konnte aber beim Menschen keine Verwendung finden, da die dazu erforderlichen grösseren Blutmengen in der Regel nicht zur Verfügung stehen.

Lépine [3]) war der erste, der derartige Untersuchungen beim Menschen vorgenommen hat. Er titrierte das mittelst einer Lancette dem Finger entnommene Blut (für jeden Versuch benöthigte es 15—20 Tropfen), welches mit schwefelsaurem Natron versetzt wurde, mit Weinsäure.

Sein Schüler, Canard [4]) machte dann nach dieser Methode

---

[1]) Zuntz: Centralblatt für die med. Wissenschaften, 1867, No. 51.

[2]) Lassar: Archiv für die gesammte Physiologie, Bd. IX, S. 44.

[3]) Lépine: Gaz. med. p. 149, 1879 und Centralblatt für die med. Wissenschaften, 1881, S. 471.

[4]) Canard: Essai sur l'alcalinité du sang dans l'état de santé et dans quelques maladies. These pour le doctorat en medicin. Paris 1878.

sehr eingehende Untersuchungen. Er fand, dass die Alkalescenz von 100 ccm. normalen menschlischen Blutes 270 bis 366 mg. kohlensauren Natrons entspricht. Er fand ferner, das bei der Verdauung, sowie bei der Einführung von kohlensauren Salzen, die Alkalescenz vermehrt sei, dagegen bei chronischem Gelenkrheumatismus, Magencarcinom, Diabetes und anämischen Zuständen vermindert.

Rienzi [1]) hat sich ebenfalls mit der Untersuchung des Blutes in pathologischen Zuständen beschäftigt, hat aber keine quantitativen Bestimmungen gemacht.

Mya und Tassinari [2]) haben Versuche mit Aderlassblut bei gesunden und kranken Menschen gemacht. Nach ihren Versuchen zeigt sich die normale Alkalescenz für 100 ccm. Blut gleich 516 mg. NaOH, eine Zahl, die so sehr von den Resultaten anderer Forscher abweicht, dass sie auf bedeutende Fehlerquellen in den Untersuchungsmethoden schliessen lässt. In einigen pathologischen Zuständen fanden sie eine viel geringere Alkalescenz.

Cantani [3]) liess bei Cholerakranken Untersuchungen anstellen und fand, dass das Blut dieser Kranken kurz vor dem Tode sogar eine saure Reaction annehme.

Im 3. Band der Real-Encyclopädie der gesammten Heilkunde giebt Landois eine Methode zur Untersuchung der Alkalescenz an, die wegen ihrer verhältnissmässig einfachen Ausführbarkeit eine wesentliche Erleichterung in der Untersuchung der Alkalescenz geschaffen hat. Da ich mich auch dieser Methode bediente, lasse ich hier die ausführliche Beschreibung derselben folgen:

Landois benutzt zur Neutralisation des Blutes Weinsäure in der von Lassar empfohlenen Concentration von 7,5 auf 1000 Theile Wasser (die $^1/_{10}$ Normalsäurelösung der Chemiker). Ein ccm. der Lösung neutralisiert 3,1 mg. wasserfreien Natrons. Von dieser Lösung werden durch Vermischung mit concentrierter, völlig

---

[1]) Rienzi: Virchows Archiv, 102, 218, 1885.

[2]) Mya und Tassinari: Sulle variazione della reazione alcalina del sangne in alcune malattie. Archiv per le science med. 9, 21.

[3]) Cantani: Centralblatt für die med. Wissenschaften, 1884, S. 785.

neutraler Natriumsulphatlösung und nachträglicher Sättigung des Ganzen mit diesem Salze folgende Gemische dargestellt:

Gemisch I: 10 Theile Weinsäurelösung und 100 Theile Natriumsulphatlösung. Nachträgliche Sättigung mit überschüssigem Glaubersalz. Gemisch II: 20 Theile Weinsäurelösung und 90 Theile Salzlösung, nachträglichliche Sättigung. Die folgenden Gemische III bis X enthalten die genannten Lösungen im Verhältniss wie 30 : 80, wie 40 : 70, wie 50 : 60 und so weiter fort bis Gemisch X, welches die Lösungen im Verhältniss wie 100 : 10 enthält.

Zur Ausführung bedient man sich eines Capillarrohrs von ca. 1 mm. Durchmesser. Das Röhrchen besitzt eine verjüngte Spitze und trägt 2 Marken, von denen die erste 8 mm., die andere 16 mm. über der Spitze angebracht ist. Um das Aufsaugen in das Messröhrchen zu erleichtern, steht das obere Ende desselben durch ein kurzes Gummiröhrchen mit einer Praraz'schen Spritze in Verbindung, deren Stempelbewegung das genaue Aufsaugen sehr erleichtert.

Die Prüfung des Blutes wird in der Weise vorgenommen, dass zunächst das Gemisch I bis an den ersten Theilstrich angesogen wird und hierauf nach sorgfältigem Abwischen der Spitze das zu prüfende Blut. Letzteres entnimmt man direct aus einer Nadelstichwunde. Der Inhalt des Röhrchens wird in ein Uhrschälchen entleert und mit einem Glasstabe gut umgerührt. Es folgt nun die Prüfung mit dem nach der Vogel'schen Vorschrift angefertigten äusserst empfindlichen Lakmuspapier. Ein schmaler Streifen desselben wird mit dem einen Ende in die Blutprobe eingetaucht. Während die Blutkörperchen im Bereiche des eingetauchten Papiers bleiben, saugt sich die Flüssigkeit darüber hinaus und zeigt die Reaktion an. In dieser Weise prüft man die Gemische I bis X und legt die einzelnen Reagensstreifen auf einer weissen Porzellanschale neben einander. Mit grosser Leichtigkeit erkennt man, wo der blaue, die Alkalescenz bedeutende, Farbenton aufhört und die rothe, saure Reaction beginnt.

Nach jedem Versuche muss natürlich das Messröhrchen, sowie die Fingerkuppe des zu untersuchenden Individuums gereinigt werden. Es empfiehlt sich zu jeder Prüfung einen neuen Tropfen herauszudrücken, nachdem der alte abgewischt ist. Es versteht

sich von selbst, dass man nicht bei jeder Untersuchung alle zehn Gemische durchzuprüfen hat; man fängt bei einem niedrigen Mittelwerth an und werden gewöhnlich vier Gemische genügen, um den bei dem untersuchten Individuum vorhandenen Alkalescenzgrad zu zeigen.

Wie Peiper mit Recht hervorhebt, sind die von H. Meyer [1]) gegen derartige Methoden geäusserte Bedenken, welche er zum Theil in der Schwierigkeit erblickt, die Endreaction richtig zu erkennen, da dieselbe durch die Farbe des Blutes und durch die freiwerdende Kohlensäure geändert werde, in Bezug auf die Landois'sche Methode nicht begründet. Die Endreaction ist hier schon vor Ablauf der ersten Minute zu erkennen, da die rothen Blutkörperchen im Bereiche des eingetauchten Streifens zurückbleiben.

Peiper kommt durch seine Untersuchungen zu folgendem Ergebniss:

1. Die Alkalescenz des menschlichen Blutes schwankt innerhalb enger Grenzen, sie ist bei Kindern niedriger als bei Erwachsenen, ebenso bei Frauen niedriger als bei Männern.

2. Während der Verdauung steigt der Alkalescenzgrad des Blutes. Heftiges Erbrechen führt zu einer sehr erheblichen Zunahme. Vermehrte Muskelthätigkeit, Strychninkrämpfe haben eine beträchtliche Abnahme der Alkalescenz zur Folge.

3. Bei der Leukämie, dem Diabetes millitus, der Arthritis deformans, in Fällen von chronischem Gelenkrheumatismus, hochgradiger Anämie ist in der Regel eine sehr starke Abnahme, bei der Chlorose eine Zunahme der Alkalescenz zu constatieren.

4. Carcinomatöse Kachexien, erhebliche Störungen im Stoffwechsel, destructive Lebererkrankungen, Urämie sind gewöhnlich von einer Verminderung der Blutalkalescenz begleitet.

5. Ebenso führen fieberhafte Prozesse fast regelmässig zu einer Verminderung der Alkalescenz, welche von der Höhe des Fiebers, nicht aber von der Dauer desselben abhängt.

6. Die Chloroformnarkose scheint eine Verminderung der Alkalescenz zur Folge zu haben.

Auf einzelne Fälle in den Peiper'schen Untersuchungen werde

---

[1]) Archiv für experiment. Pathol. u. Pharmakologie, Bd. XIV, S. 336.

ich noch später zurückkommen, ich will nur noch kurz der noch vor Peiper's Arbeit erschienenen Abhandlung von v. Jaksch [1]) über die Alkalescenz des Blutes Erwähnung thun.

v. Jaksch hat die Methode von Landois dahin modificirt, dass er 18 Gemische concentrierter Lösungen von schwefelsaurem Natron mit verschiedenem Weinsäuregehalt herstellte. Er entnahm das Blut der Rückenhaut des Kranken mittelst blutiger Schröpfköpfe. In je 1 ccm. der Weinsäure-Glaubersalzgemische bringt er 0,1 ccm. Blut, mischt jede Probe sorgfältig und prüft mit dem Reagenzpapier. Die Ergebnisse von v. Jaksch stimmen im Allgemeinen mit denen von Peiper überein, nur dass er bei der Chlorose eine Verminderung der Alkalescenz constatiert, ein Punkt, auf den ich später auch noch zurückkommen werde.

Eigene Untersuchungen.

Bei Beginn der Untersuchungen handelte es sich zunächst darum, zu entscheiden, welche von den bis jetzt bekannten Methoden die zweckmässigste sei. Es konnten nur die Methode von Landois und die Modification derselben von v. Jaksch in Frage kommen und glaubte ich der ersteren den Vorzug geben zu müssen. Sie ist leichter ausführbar wie die v. Jaksch'sche und erfordert weniger Blut. Das Blut mittelst Schröpfköpfe zu entnehmen, erscheint mir für den Kranken, sowohl wie für den Untersuchenden umständlicher zu sein, wie der Stich in den Finger, und da bei letzterem Verfahren für jede Probe ein frischer Blutstropfen hervorgedrückt wird, ist die Gefahr nicht so gross, dass der Alkalescenzgehalt durch äussere Einflüsse geändert wird.

Um einen besseren Vergleich mit den Resultaten von v. Jaksch, Canard und anderen Untersuchern mit den meinigen zu gestatten, habe ich für die zehn Gemische von Landois den entsprechenden Alkalescenzwerth für 100 ccm. Blut in NaOH ausgerechnet.

Gemisch	I	entspricht	36	mg.	NaOH
»	II	»	73	»	»
»	III	»	108	»	»

[1]) v. Jaksch: Ueber die Alkalescenz des Blutes bei Krankheiten. Zeitschrift für klin. Medicin, Bd. 13, 1887.

Gemisch	IV	entspricht	145	mg.	NaOH
»	V	»	182	»	»
»	VI	»	218	»	»
»	VII	»	254	»	»
»	VIII	»	290	»	»
»	IX	»	326	»	»
»	X	»	363	»	»

Die Werthe können allerdings keinen Anspruch auf absolute Genauigkeit machen, da zwei Fehlerquellen in der Ausrechnung deselben in Betracht zu ziehen sind. Zunächst wird nämlich das Volumen der Gemische von Weinsäure und Glaubersalz bei der Mischung der beiden Substanzen vermindert, indem eine Contraction eintritt und zweitens wird durch die nachträgliche Sättigung mit Glaubersalz wieder eine Volumszunahme eintreten. Einmal aber compensiren sich die beiden Fehlerquellen gegenseitig und dann können sie darum vernachlässigt werden, weil die Methode ja überhaupt nur Annäherungswerthe giebt.

Die ausführliche Beschreibung der Landois'schen Methode habe ich schon oben gegeben und will ich hier nur noch einige Einzelheiten anführen, die mir bei der Ausführung derselben als zweckmässige Verbesserungen erschienen.

Ich machte den Einstich an der Seite der Fingerkuppe mit einer Lancette. Der Stich mit der Lancette ist für den Patienten viel weniger schmerzhaft, wie mit einer Nadel und das Blut quillt reichlicher hervor. Den Finger, sowie das Capillarröhrchen reinigte ich vor jeder Probe mit destillirtem Wasser und Alkohol. Nachdem ich gleiche Theile von einem Gemisch und dem zu untersuchenden Blut in das Röhrchen eingesogen hatte, blies ich, nach sorgfältigem Abwischen der Spitze, den Inhalt auf eine Glasplatte zur gleichen Zeit mit der Spitze die Flüssigkeit gut anrührend. Man muss dabei vorsichtig sein, dass keine Luftblasen entstehen, sowie, dass der ausgespritzte Inhalt sich nicht wieder durch Capillarattraction in das Röhrchen zurücksaugt. Zur Prüfung der Alkalescenz legte ich ein Stückchen Reagenspapier direct auf den Tropfen hinauf und drehte dasselbe sofort mit einer Pincette wieder um. Die Reaction zeigte sich nun sehr schön als rother oder blauer Ring, der sich um die in der Mitte liegen bleibenden Blutkörperchen bildete. Das Gemisch, bei dem zuletzt die Farbe

des Ringes noch blau blieb, wurde dann als den Alkalescenzgrad des betreffenden Blutes anzeigend, notirt. In allen Fällen prüfte ich die Gemische, bei denen die Endreaction zweifelhaft erschien, mehrere Mal, so dass die erzielten Resultate auf möglichste Genauigkeit Anspruch machen können.

Fast alle Untersuchungen habe ich zur selben Tageszeit ausgeführt und zwar ein bis zwei Stunden vor dem Mittagessen.

Es erschien von vorneherein wünschenswerth durch anderweitige Untersuchungsmethoden das Blut zu prüfen, um etwa Beziehungen des Alkalescenzgrades zur sonstigen Zusammensetzung des Blutes zu entdecken. Ich machte daher bei den meisten meiner Fälle noch Blutkörperchenzählungen, Hämoglobinbestimmungen und Bestimmungen des specifischen Gewichts.

Die Zählungen wurden mit dem Apparat von Thoma-Zeiss gemacht. Als Conservirungsflüssigkeit benutzte ich die Hayem'sche Lösung (1 g. Chlornatrium, 5 g. schwefelsaures Natron, 0,5 g. Sublimat, 200 g. destillirtes Wasser), welches die Form der Blutkörperchen sehr gut erhält und, wie Gräber betont, sie klarer und durchsichtiger erscheinen lässt im Vergleich zu dem opaken Aussehen im unverdünntem Blut.

Zur Bestimmung des Hämoglobingehalts benutzte ich den v. Fleischl'schen Hämometer. Zur Berechnung des Hämoglobingehalts des einzelnen Blutkörperchens, nahm ich als Normalwerth an: 14 g. Hämoglobin auf 100 g. Blut. Der gefundene Procenttheil vom Normalen wurde auf 1 cbmm. ausgerechnet und der gefundene Werth durch die Anzahl der Blutkörper in 1 cbmm. dividirt.

Die Bestimmung des specifischen Gewichts machte ich nach der kürzlich von Schmalz [1]) im Deutschen Archiv für klinische Medicin angegebenen Methode, die ich hier, da sie vielleicht weniger bekannt ist, wie die andern Untersuchungsmethoden, etwas ausführlicher beschreiben möchte. Schmalz stellte sich ein »Capillarpyknometer«, wie er es nennt, auf folgende Weise her:

Eine sehr dünnwandige Glasröhre wird zu einer etwa $1^1/_2$ mm. weiten und 12 cm. langen Capillare ausgezogen; die Enden dieser Capillare werden dann noch feiner ausgezogen, so dass ein enges Rohr entsteht, welches an seinen beiden Enden in offene,

[1]) Schmalz: Deutsches Archiv für klin. Medicin, Bd. XLVII.

ca. 1 cm. lange und $^2/_3$ mm. weite Capillaren ausläuft. Diese Form bietet der einfachen parallelwandigen Capillare gegenüber den Vorzug, dass das eingezogene Blut weniger leicht wieder ausfliesst.

Diese Capillare wird nun mit destillirtem Wasser gereinigt, dann mit absolutem Alkohol entwässert und endlich mit Aether von dem anhaftenden Alkohol befreit.

Sodann wird die Capillare auf einer chemischen Wage genau gewogen. Man bedarf hierzu einer Wage, welche noch $^1/_{10}$ mgrm. genau angiebt und $^1/_{20}$ mgrm. zu schätzen erlaubt. Wenn die Capillare gewogen ist, wird sie mit destillirtem Wasser gefüllt, äusserlich abgetrocknet und wieder gewogen. Die Capillare wird nun wieder mit Alkohol und Aether ausgetrocknet und das Capillarpyknometer ist fertig.

Um nun das specifische Gewicht zu bestimmen, verfährt man folgendermaassen:

Mit einer schmalen Lancette wird an der Seite der Fingerkuppe ein Einstich gemacht, das Pyknometer wird (mit seiner weiten Oeffnung, wenn dieselbe an seinen beiden Enden verschieden ist) in den hervorquellenden Blutstropfen gesenkt und an dem freien Ende zuerst mit dem Munde ein kleines Quantum angesaugt; die weitere Füllung geht dann durch Senken der Capillare leicht von Statten, wobei sorgfältig darauf geachtet werden muss, dass dieselbe nicht Luftbläschen mit ansaugt.

Ist das Capillarpyknometer mit Blut gefüllt, so wird es wiederum gewogen und dann das specifische Gewicht des Blutes berechnet wie folgt:

Gewicht der leeren Capillare	0,1730.
Gewicht der Capillare + Wasser	0,2952.
Demnach Gewicht des Wassers	0,1222.
Gewicht der Capillare + Blut	0,3025.
Demnach Gewicht des Blutes	0,1295.

$$\text{Demnach spec. Gew. des Blutes} = \frac{0{,}1295}{0{,}1222} = 1{,}0589.$$

Nach der Wägung der blutgefüllten Capillare, bläst man möglichst rasch den halbgeronnenen Inhalt aus, reinigt die Capillare flüchtig und füllt sie dann, um jede Spur des Blutes zu entfernen, mit schwach verdünnter Kalilauge; nachdem sie mit der

letzteren mehrere Stunden gelegen hat, wird sie wieder mit destillirtem Wasser, Alkohol und Aether gereinigt.

Durch die Füllung mit starker Kalilauge wird das innere der Capillaren abgenutzt, man muss dieselben deshalb zeitweilig aichen.

Auf die weiteren etwaigen Fehlerquellen und etwa vorhandenen physiologischen Schwankungen im specifischen Gewichte des Blutes, kann ich hier nicht näher eingehen und verweise auf die Arbeit von Schmalz. DieMethode ist mit einigerUebung leicht ausführbar, und dass sie bei vorsichtiger Handhabung constante und exacte Resultate giebt, kann ich durch viele an mir selbst vorgenommene Versuche bezeugen.

Ich gehe nun zu meinen eigenen Untersuchungen über und berichte zunächst über meine Beobachtungen über das Verhalten der Alkalescenz des Blutes im normalen Zustande. Ich untersuchte das Blut verschiedener Kollegen, sowie zu wiederholten Malen und zu verschiedenen Tageszeiten mein eigenes und fand die Alkalescenz durchgehends durch die Gemische V und VI gesättigt. Den letzteren Werth bekam ich fast immer bei Untersuchungen nach dem Mittagessen. Bei zwei Kindern fand ich die Sättigung bei Gemisch IV, wie ich überhaupt bei Frauen und Kindern durchgehends niedrigere Werthe gefunden habe, wie bei Männern. Dieses stimmt mit den Beobachtungen von Peiper, v. Jaksch und Canard überein. Letzterer hat besonders zahlreiche Untersuchungen an gesunden Personen gemacht. Auf Natriumhydroxyd berechnet fand er die Alkalescenz von 100 ccm. normalem Blut entsprechend 203 bis 276 mg., v. Jaksch fand nach gleicher Berechnung die Werthe 260 bis 300 mg. und die Alkalescenz von 100 ccm. Blut durch Gemisch VI gesättigt entspricht 218 mg. NaOH.

Es bedarf einer genaueren Untersuchungsmethode, als wie die von Landois es ist, um die Tagesschwankungen im Alkalescenzgehalt des normalen Blutes genau zu verfolgen, jedenfalls kommen sie bei meinen Resultaten nicht in Betracht, da ich fast alle Kranken unter denselben Verhältnissen untersucht habe.

Ich habe im Ganzen 60 Krankheitsfälle untersucht und 80 Einzelbeobachtungen gemacht. Die Fälle sind in dreiHauptgruppen angeordnet. In Gruppe I sind die ersten 13 Fälle Anämien höheren Grades, hierauf folgen zwei Chlorosen und schliesslich 11 Fälle von Kranken, die sich in der Reconvalescenz befanden, und bei denen sich keine erheblichen Organveränderungen nachweisen liessen.

Tabelle I.

No.	Name und Geschlecht.	Alter.	Diagnose.	Datum der Untersuch.	Alkalescenz.	Hämoglobingehalt.	Rothe Blutkörperchen.	Hämogl. d. einzelnen Blutk. in Billiontelgramm.	Specifisches Gewicht.	Bemerkungen.
1	P—k Mädchen	17	Anämie Psoriasis	2,XI.	IV.	85	3,170,000	37,5		Patientin hat eine Psoriasis überstanden und ist noch wegen Anämie in Behandlung. Haut und Schleimhäute blass. Anämische Geräusche am Herzen.
2	S—z Mädchen	14	Polyarthritis rheum.	1,XII.	IV.	80	2,740,000	40,8		Schlecht genährt. Haut und Schleimhäute blass. Anämische Geräusche am Herzen.
			Anämie	8,XII.	IV.	85	3,510,000	33,9		
3	G—r Mädchen	15	Rhinitis Pharyngitis Anämie	10,XI.	IV.	85	3,510,000	33,9		Seit einem Jahr Husten ohne Auswurf. Anfälle von Atemnot. Haut und Schleimhäute blass. Anämisches Geräusch am Herzen.
4	V—s Mädchen	21	Magenkatarrh Anämie	31,I.	IV.	75	3,650,000	28,7	1,039	Seit 8 Wochen Schmerzen in der Magengegend, die nach dem Essen zunehmen, dabei Schwindel, Uebelkeit und Erbrechen. Haut und Schleimhäute blass.
5	S—r Mann	70	Carcinoma ventriculi	30,I.	IV.	70	3,480,000	28,1	1,041	Seit 2 Jahren Obstipation und Schmerzen in der Magengegend, dabei Uebelkeit und Erbrechen. Aussehen blass und cachektisch.

6	R—s Mädchen	19	Polyarthritis rheum. Anämie	6,XI. 14,XI.	IV. IV.	55 70	3,210,000 4,170,000	23,9 23,4		Mässig genährtes, blasses Mädchen. Ueber dem Herzen sind anämische Geräusche zu hören.
7	W—g Mann	32	Epistaxis Anämie	14,XII.	IV.	70	4,310,000	22,7	1,046	Pat. hat durch wiederholtes heftiges Nasenbluten viel Blut verloren. Haut und Schleimhäute blass.
8	B—e Mädchen	18	Laryngitis acuta Anämie	5,II.	IV.	60	3,980,000	21,1	1,041	Pat. kam wegen Laryngitis in die Klinik. Haut und Schleimhäute blass.
9	J—k Mädchen	17	Darmkatrh. Anämie	5,XI.	IV.	50	3,320,000	21,1		Seit frühester Jugend will Pat. an Durchfällen und Schmerzen im Abdomen gelitten haben. Ausserordentlich blass, über dem Herzen anämische Geräusche.
10	P—n Mädchen	25	Magenkatarrh Anämie	7,II.	III.	40	3,010,000	18,6	1,039	Sehr blasses gracil gebautes Mädchen. Anämisches Geräusch am Herzen. Rechte Niere beweglich. Magen reicht einfingerbreit unter dem Nabel.
11	E—s Mann	52	Carcinom der Blase starke Blutverluste	11,II.	III.	30	2,660,000	15,7	1,039	Sehr blasses, cachektisches Individuum. Im Urin ist viel Blut und mikroscopisch Eiterzellen und grosse epitheloide Zellen. Untersuchung 2 Tage vor dem Tode.

No.	Name und Geschlecht.	Alter.	Diagnose.	Datum der Untersuch.	Alkalescenz.	Hämoglobingehalt.	Rothe Blutkörperchen.	Hämogl. d. einzelnen Blutk. in Billiontelgramm.	Specifisches Gewicht.	Bemerkungen.
12	K—z Mann	61	Uraemie Dilat. cordis Emphysem	22,II.	III.		3,030,000		1,041	Vor einer Woche bekam Pat. plötzlich Anschwellung der Beine, grosse Unruhe, Benommenheit des Sensoriums und Krämpfe. Sehr blass. Atmung dyspnotisch, Herztöne schwach.
13	K—r Frau	32	Ulcus ventriculi Anämie	1,XI.	III.	50	3,010,000	23,2		Sehr blasse, schlecht genährte Frau, schon lange leidend. Umschriebene schmerzhafte Stelle in der Magengegend.
14	S—n Mädchen	21	Chlorose Anämie	10,XI.	V.	30	3,780,000	11,1		Pat. klagt über Schwäche und Schmerzen in den Beinen, Dyspnoe und Herzklopfen bei Anstrengung. Mässig genährt, Haut ist wachsartig blass. Ueber dem Herzen anämische Geräusche. Am Tage vor der dritten Untersuchung fiel Pat. ohnmächtig hin bei der Arbeit.
				12,XI.	V.	30	3,810,000	11,02		
				26,XI.	IV.	20	3,270,000	12,8	1,038	
15	B—r Mädchen	20.	Chlorose Anämie	4,XI.	IV.	30	3,600,000	11,6	1,039	Pat. klagt über Kopfschmerzen, Herzklopfen, Appetitmangel, Ohnmachtsanfälle. Haut ist wachsartig blass. Anämische Geräusche über dem Herzen.

16	S—n Mann	19	Pleuritis	8,II.	V.	90	5,000,000	25,2	1,051	Reconvalescent. Gesichtsfarbe blass. Allgemeinbefinden gut.
17	K —e Mann	21	Diphtherie	1,II.	IV.	90	4,140,000	30,4	1,048	Reconvalescent. Haut und Schleimhäute blass.
18	G—e Mädchen	19	Diphtherie	14,II.	V.	85	4,260,000	27,9		Reconvalescentin. Haut und Schleimhäute noch etwas blass.
19	K—e Mann	23	Polyarthritis rheum.	6,XI.	V.					Reconvalescent. Allgemeinbefinden gut.
20	K—f Frau	22	Bronchitis Emphysem	6,XI.	V.					Ziemlich gut genährte Kranke. Gravida im 9ten Monat.
21	F—r Knabe	16	Diphtherie	3,XII.	IV.					Reconvalescent.
22	H—t Knabe	12	Typhus	4,XII.	IV.					Reconvalescent. Haut und Schleimhäute blass.
23	N—n Mann	52	Pneumonie	4,XII.	VI.					Kräftig gebauter Mann. In der Reconvalescenz begriffen.
24	E—s Mann	29	Phthisis pulmonum	12,XII.	VI.					Seit 10 Monaten Husten und Auswurf nach Influenza. Ziemlich gut genährt.
25	S—e Mann	19	Diphtherie	13,XII.	V.					Reconvalescent.
26	H—l Frau	23	Lues Puerpera	14,XII.	V.					Mässig genährte Frau. Haut und Schleimhäute blass.

Aus den ersten dreizehn Fällen ist ersichtlich, dass in jedem einzelnen Falle die Alkalescenz vermindert ist, in den vier letzten Fällen sogar erheblich. Zugleich mit der bedeutend geringeren Anzahl rother Blutkörper findet sich eine Verminderung des Hämoglobingehalts und des specifischen Gewichts. Die letztere Bestimmung ist eine sehr gute Controlle für die Richtigkeit der Zählungen.

In den zwei Fällen von Chlorose war in dem ersten Fall bei den zwei ersten Untersuchungen die Alkalescenz durch Gemisch V gesättigt, trotz der erheblichen Abnahme der rothen Blutkörperchen. Dieses würde mit den Beobachtungen von Peiper und Graeber übereinstimmen und dafür sprechen, dass bei der reinen, nicht mit Oligocythämie complicirten, Chlorose die Alkalescenz erhöht ist.

Die letzten 11 Fälle dieser Gruppe bedürfen keiner weiteren Erklärung. Das Verhalten der Alkalescenz ist in allen Fällen ein ziemlich normales; in den Fällen 21 und 22 war durch die voraufgegangene Krankheit augenscheinlich ein gewisser Grad von Anämie herbeigeführt worden, auch handelte es sich um jüngere Individuen.

In Gruppe II sind alle die Organerkrankungen und Infectionskrankheiten, insofern sie nicht mit erheblicher Anämie compliciert waren, zusammengestellt. Die ersten 13 Fälle sind Phthisis pulmonum, hierauf folgen 3 Nephritiden, 6 Magendarmerkrankungen und je ein Fall von Malaria, Tabes dorsales, Tumor cerebri, Polyarthritis rheumatica, Myocarditis, Erysipel und Lötwasservergiftung.

Tabelle II.

No.	Name und Geschlecht.	Alter.	Diagnose.	Datum der Untersuch.	Alkal-escenz.	Hämo-globin-gehalt.	Rothe Blut-körperchen.	Hämogl. d. einzelnen Blutk. in Billiontel-gramm.	Specifi-sches Gewicht.	Bemerkungen.
1	L—k Mann	32	Phthisis pulmonum	29,XI.	VI.	100	5,460,000	25,4	1,056	Pat. klagt über Husten und Kurzluftigkeit. Im Sputum vereinzelte Tuberkelbacillen. Gut genährt. Temperatur 37 °.
2	T—n Mann	20	Phthisis pulmonum	30,XI. 31,XI.	IV. V.	100	5,390,000	25,9		Mässig genährter Mann. Hautfarbe etwas blass. Temperatur 30, XI — 39,6 °; 31, XI — 37 °.
3	P—r Mann	18	Phthisis pulmonum	31,XI.	VI.	100			1,052	Seit einem Jahr Husten und Auswurf. Temperatur 37,2 °.
4	M—o Mann	19	Phthisis pulmonum	7,II.	V.	100	5,200,000	26,9	1,054	Sehr gut genährter Kranker. Klagt nur über Husten und Auswurf.
5	W—e Mann	19	Phthisis pulmonum	26,I.	V.	80	5,120,009	21,8	1,054	Gracil gebaut, blass, aber von gutem Ernährungszustande. Seit 4 Monaten Husten.
6	K—n Frau	34	Phthisis pulmonum	6,II.	IV.	75	4,100,000	25,6	1,044	Schlecht genährte Frau. Seit mehreren Jahren leidend. Temperatur 38 °.
7	D—s Mann	45	Phthisis pulmonum	27,I.	V.	80	5,090,000	22,0	1,051	Seit einem Jahre Kräfteverfall und Abmagerung, mässig genährt.
8	P—n Mann	26	Phthisis pulmonum	3,II.	V.	80	5,450,000	20,5	1,051	Ziemlich gut genährter Kranker.
9	R—r Mädchen	20	Phthisis pulmonum	2,II.	V.	85	4,010,000	29,7	1,046	Seit 4 Monaten Husten und Auswurf. Temperatur 37,2 °.

No.	Name und Geschlecht.	Alter.	Diagnose.	Datum der Untersuch.	Alkalescenz.	Hämoglobingehalt.	Rothe Blutkörperchen.	Hämogl. d. einzelnen Blutk. in Billiontelgramm.	Specifisches Gewicht.	Bemerkungen.
10	J—p Mann	41	Phthisis pulmonum	23,I.	V.	80			1,054	Vor 3 Wochen Hämoptoe. Mässig genährt, blass.
11	O—r Frau	25	Phthisis pulmonum	21,I.	V.	85	4,760,000	25,0	1,048	Gut genährte Kranke. Haut u. Schleimhäute etwas blass.
12	S—i Frau	27	Lupus faciei.	2,III.	IV.	90	4,130,000	30,5	1,051	Pat. klagt schon lange über Magenbeschwerden. Magen reicht 4 cm. unterhalb des Nabels. Nase stark gerötet und geschwollen. Temperatur bei der ersten Untersuchung 37 °, bei der zweiten, am Abend desselben Tages, nach Injection von 0,007 g. Tuberculin 39,8 °.
			Chronischer Magenkat.	2,III.	III.					
13	L—n Mädchen	27	Lupus colli	21,I.	V.	90			1,051	Seit 17 Jahren Drüsenanschwellungen. Gut genährtes Mädchen. Temp. 1. Untersuchung 37,2 °, 2. Untersuchung 41 ° nach 0,005 g Tuberculin.
				21,I.	III.					
14	P—n Mann	24	Nephritis chronica.	15,X.	IV.					Pat. klagt seit einigen Monaten über Urinbeschwerden, Oedeme an den Beinen und Ascites. Blass und schlecht genährt. Im Urin viel Eiweiss und hyaline Cylinder.
			Urämie. Lues III	14,XI.	IV.	65	4,360,000	20,8	1,041	

15	H—r Knabe	11	Nephritis chronica	1,XI.	III.					Sehr blasser, schlecht genährter Knabe. Im Urin viel Eiweiss.
16	T—s Mann	38	Nephritis Bronchitis	3,XI.	IV.					Pat. hat vor Kurzem eine Empyemoperat. überstanden. Haut blass.
17	K—t Mann	51	Carcinoma ventriculi	28.I.	IV.	90	4,540,000	27,7	1,049	Seit 1883 Druckgefühl und Schmerzen im Magen. Häufiges Erbrechen. Im Urin viel Indican.
18	A - n Mann	24	Carcinoma ventriculi	4,XI.	IV.					Pat klagt über Appetitlosigkeit und Erbrechen. Im Abdomen mehrere Tumoren fühlbar. Im Urin viel Indican.
19	B—n Mann	61	Carcinoma hepatis Icterus	6,XI.	III.					Untersuchung am Tage vor dem Tode. Sehr starker Jcterus. Puls sehr klein. Pat. sieht sehr cachektisch aus.
20	B—r Frau	53	Dilatatio ventriculi	5,X.	V.					Mässig genährte Kranke. Haut und Schleimh. blass.
21	H—d Mann	48	Chron. Diarrhoe Balantidium coli	17,XI.	IV.	90	4,170,000	30,2		Pat. leidet seit 2 Jahren an Diarrhoe. Im Stuhl werden zahlreiche Balantidia coli gefunden.
22	L - d Mädchen	19	Magenkatarrh	1,XI.	IV.	90	4,410,000	31,7		Ziemlich gut genährte Kranke. Klagt über Schmerzen und Erbrechen nach dem Essen.
23	K—n Mann	24	Malaria tertiana	5,XI. 5,XI.	V. IV.					Kräftig gebauter, gut genährter Patient. Vor einer Woche erkrankt. Bei der 1. Untersuchung war die Temp. 37 ^{0}, bei d. 2. 39,2^0.

No.	Name und Geschlecht.	Alter.	Diagnose.	Datum der Untersuch.	Alkal-escenz.	Hämo-globin-gehalt.	Rothe Blut-körperchen.	Hämogl d einzelnen. Blutk. in Billiontel-gramm.	Specifi-sches Gewicht.	Bemerkungen.
24	M—k	45	Tabes	5,XI.	VI.					Mässig genährter Kranker.
	Mann		dorsalis							
25	B—r	23	Tumor	6,XI.	VI.					Gut genährt.
	Mann		cerebri							
26	F—n	47	Myocarditis	14,XI.	V.					Pat. fiel vor 3 Jahren auf den
	Mann		Emphysem	18,XI.	V.	100	5,150,000	27,1		Rücken und hat seitdem hoch-
				19,XI.	V.	100	5,250,000	26,6	1,060	gradige dyspnoische Beschwerden und Schmerzen in der Herzgegend.
27	H—e	20	Polyarthritis	1,XI.	V.	90	4,130,000	30,5		Pat. befindet sich in der Re-
	Mädchen		rheum.							convalescenz. Ueber der Herz- spitze systolisches Geräusch.
28	P—l	30	Erysipelas	27,II.	IV.	100	5,160,000	27,1	1,055	Pat. leidet seit einer Woche
	Mann		faciei							an Erysipel. Bei der Unter- suchung ist die Temperatur 40°.
29	K—r	52	Salzsäure-	13,II.	IV.					Pat. schluckte aus Versehen
	Mann		vergiftung	14,II.	V.	105	5,310,000	27,6	1,056	einen Esslöffel voll Lötwasser (HCl und Chlorzink). Starkes Er- brechen erfolgte. Im Urin ziem- lich viel Eiweiss. Untersuchung 3 Stunden nach dem Unfall.

Bei den Fällen von Phthisis zeigt sich, dass die Alkalescenz des Blutes ebenso wie die andern untersuchten Faktoren so lange nicht wesentlich verändert sind, als der Gesammtzustand noch gut ist. Erst mit dem Eintritt von Cachexie leidet die Zusammensetzung des Blutes und somit die Alkalescenz.

In den drei Fällen von Nephritis handelte es sich um ziemlich heruntergekommene Patienten. In den Fällen 14 und 12 von Gruppe I waren urämische Anfälle dagewesen; leider hatte ich keine Gelegenheit, während eines Anfalls eine Untersuchung zu machen. Zu den Fällen 17, 18 und 19 können noch die Fälle 5 und 11 aus Gruppe I zur Besprechung herangezogen werden. Es handelte sich in diesen Fällen um carcinomatöse Erkrankungen, die meist mit hochgradiger Cachexie einhergingen. v. Jaksch ist der Ansicht, dass die durch die Cachexie bedingten Veränderungen im Ablaufe des Stoffwechsels die Ursache für die Erscheinung ist, dass die Alkalescenz so erheblich vermindert ist. Der Befund in Fall 19 steht ebenfalls im Einklange mit den Untersuchungen von v. Jaksch, sowie mit den früheren Angaben dieses Autors, dass schwere destructive Lebererkrankungen von dem Auftreten grösserer Mengen von fetten Säuren im Urin begleitet werden.

Der Fall von Malaria bietet insofern Interesse, indem während eines Fieberanfalles die Alkalescenz vermindert gefunden wurde. Die gleiche Erscheinung zeigt Fall 28.

Der letzte Fall in dieser Gruppe betrifft eine Vergiftung mit Lötwasser (HCl und Chlorzink). Das Auftreten von Eiweiss im Urin zeigt doch, dass nicht unerhebliche Säuremengen in das Blut übergegangen sind und erklärt die Verminderung der Alkalescenz.

Die übrigen Fälle dieser Gruppe bieten keine bemerkenswerthen abnormen Verhältnisse dar.

Ich möchte nun das Verhalten der Alkalescenz beim Fieber noch etwas näher besprechen, und da die sehr hohen, nach Injection von Tuberculin auftretenden Temperaturen vorzügliche Gelegenheit boten, bei demselben Patienten öfters Untersuchungen in febrilen, sowie in fieberfreien Zuständen zu unternehmen, so habe ich 4 Fälle wiederholt untersucht und stets im hohen Fieber eine erhebliche Abnahme der Alkalescenz ge-

funden. Zur besseren Uebersicht stelle ich sie hier noch mal wieder zusammen und füge die andern im Fieber untersuchten Fälle mit bei.

No.	Alkalescenz	Temperatur
2	IV	39,6°
T. II	V	37°
12	IV	37°
T. II	III	39,8°
13	V	37,2°
T. II	III	41°
3	IV	37,2°
T. III	III	39,8°
23	V	37°
T. II	IV	39,2°
28	IV	40°
T. II		

v. Jaksch und Peiper fanden ebenfalls eine Verminderung der Alkalescenz beim Fieber, die von der Höhe und nicht von der Dauer desselben abhing. Zur Erklärung dieser Thatsache bemerkt Peiper Folgendes:

»Die Abnahme der Alkalescenz des Blutes während hoher febriler Zustände ist ohne Zweifel auf das Zusammenwirken verschiedener Faktoren zurückzuführen. In erster Linie ist nach Minkowski [1]) daran zu denken, dass während des Fiebers durch den gesteigerten Eiweisszerfall eine vermehrte Säureproduction stattfindet, welche, durch die zu der Constitution der zerfallenen Gewebe gehörenden Alkalien nicht genügend neutralisiert, eine Verarmung des Körpers an Alkalien nach sich zieht. Des Weiteren vollziehen sich die oxydativen Vorgänge im Fieber nicht

[1]) Ueber den Kohlensäuregehalt des arteriellen Blutes beim Fieber. Archiv f. experiment. Path. und Pharm. 19, 204. 1885.

in demselben Grade, wie der Zerfall der Eiweisskörper von Statten geht. Es kommt demgemäss zu einer Anhäufung stickstofffreier Verbindungen, welche den Character von Säuren tragen. v. Jaksch ist es bekanntlich gelungen, im Blute und Harne Fieberkranker Fettsäuren nachzuweisen. Schliesslich hält Minkowski die Möglichkeit vorliegend, dass im Fieber eine Retention von Alkalien in den Blutkörperchen oder Organzellen stattfindet.«

Tabelle III.

No.	Name und Geschlecht.	Alter.	Diagnose.	Datum der Untersuch.	Alkalescenz.	Hämoglobingehalt.	Rothe Blutkörperchen.	Hämogl. d. einzelnen Blutk. in Billiontelgramm.	Specifisches Gewicht.	Bemerkungen.
1	B—s Mann	37	Leukämia lienalis	3,X.	III.	55	3,150,000 (R) 330,000 (W)	24,4		Seit einem Jahre Abnahme der Kräfte und Druck in der Milzgegend. Haut und Schleimhäute blass. Milz ist 55 cm. lang, 25 cm. breit. Bei der 2. Untersuchung war eine Besserung des Allgemeinbefindens eingetreten, bei der vierten wieder eine Verschlechterung.
				27,XI.	IV.	60	4,470,000 280,000	18,7	1,051	
				28,XI.	IV.	65	4,170,000 290,000	21,8	1,051	
				10,II.	III.	55	3,260,000 260,000	23,6	1,051	
				17,II.	IV.	60	3,610,000 290,000	23,2	1,051	
				6,III.	III.	60	3,920,000 570,000	21,4	1,050	
2	B - n Mann	28	Pseudoleukämie.	11,II.	IV.	100	5,200,000	26,9	1,056	Seit 1886 hat Pat. schmerzlose Drusenanschwellungen am Halse, in der Achselhöhle und Leistengegend. Keine weitern Beschwerden.
				13.II.	IV.	95	5.030,000	26,4	1,054	
3	W - r Mann	28	Diabetes mellitus.	29,I.	IV.	95	5,490,000	24,2	1,054	Mässig kräftig gebauter Mann. Linke Lungenspitze infiltrirt. Im Urin bei der ersten Untersuchung 3,5 % Zucker. Bei der 2. Temperatur 39,9 ° nach Injection von 0,007 g Tuberculin. Bei der 3. Untersuchung Temperatur 37,2 °.
			Phthisis pulmonum	20,II.	III.					
				21,II.	IV.	90	4,850,000	25,9	1,051	

In Gruppe III sind schliesslich noch einige Fälle von reinen Bluterkrankungen aufgestellt.

Bei dem Fall von Leukämie wurde stets eine Verminderung der Alkalescenz gefunden, welches mit den Beobachtungen von Peiper und v. Jaksch übereinstimmt. Es scheint, dass die Abnahme der Alkalescenz erheblicher ist, als bei den einfachen anämischen Zuständen mit etwa gleicher Verminderung des Hämoglobingehalts und der rothen Blutkörperchen. Das specifische Gewicht des Blutes andererseits ist nicht in dem Grade herabgesetzt, wie die Abnahme der rothen Blutkörper erwarten liesse, weil an deren Stelle nicht Plasma, sondern Leukocyten getreten sind.

Der Fall von Pseudoleukämie zeigt ebenfalls eine verminderte Alkalescenz bei geringer Vermehrung der weissen Blutzellen. Peiper findet in dem einen Fall, den er untersucht hat, das gleiche Resultat.

Der Fall von Diabetes zeigte bei der ersten Untersuchung, bei der die Zuckererscheinungen mehr in den Vordergrund traten, ebenfalls eine Verminderung. Die Herabsetzung der Alkalescenz nach Injection von Tuberculin ist schon oben besprochen worden.

Ich fasse meine Ergebnisse in folgende Sätze zusammen:

1. Die Alkalescenz des normalen menschlichen Blutes unterliegt nur geringen Schwankungen; sie ist im Allgemeinen bei Frauen und Kindern geringer als bei Männern.

Die Alcalescenz von 100 ccm. Normalblut entspricht ungefähr 182 bis 218 mg. Natriumhydroxyd.

2. Die Alkalescenz ist constant vermindert bei hochgradigen Anämien und zwar je mehr, desto stärker die Zahl der zelligen Elemente und der Hämoglobingehalt und in Folge dessen das specifische Gewicht, herabgesetzt sind.

Wo die Oligocythämie chlorotische Individuen betrifft, ist die Alkalescenz garnicht oder nur wenig herabgesetzt.

3. Die Alkalescenz ist ferner vermindert bei Leukämie, Diabetes mellitus, Nephritis mit Urämie, Carcinom und hochgradigen Cachexien, Pseudoleukämie, Säurevergiftung und schliesslich bei hohem Fieber.

Zum Schlusse statte ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimrat Professor Dr. Quincke, für die gütige Ueberlassung des Materials der medicinischen Klinik, sowie für die Anregung zu dieser Arbeit und für die liebenswürdige Unterstützung bei der Ausführung derselben, meinen herzlichsten Dank ab.

Vita.

Ich, William H. Rumpf, bin am 2. Januar 1867, als Sohn des Kaufmannes W. H. Rumpf, in Dubuque, Jowa geboren. Ich besuchte Schulen in Dubuque, Brooklyn und New Haven und studierte in Berlin, Freiburg i. Br. und Kiel Medicin. Das examen rigorosum bestand ich in Kiel, am 11. Dezember 1890.

Thesen.

I.

Die Pseudoleukämie ist kein einheitlicher Krankheitsbegriff

II.

Bei der Behandlung der Diphtherie muss das Hauptaugenmerk auf die Kräftigung der Herzthätigkeit gerichtet werden.